

Diatomeas perifíticas de la cuenca del Río Sauce Grande (Buenos Aires, Argentina)

Amelia A. Vouilloud¹, Silvia E. Sala¹ & Mario R. Sabbatini²

¹ Departamento Científico Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n. 1900, La Plata, Argentina. sesala@fcnym.unlp.edu.ar

² Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, (8000) Bahía Blanca, Argentina

RESUMO – O presente trabalho forma parte de um estudo sobre as diatomáceas do perifiton da bacia alta do Rio Sauce Grande, águas acima da Represa Paso de las Piedras, como base para a utilização destes organismos como indicadores de qualidade da água. As amostras foram coletadas no período de agosto- setembro de 2000 em 14 estações localizadas sobre o leito principal e afluentes. Como resultado da análise em microscópio óptico e eletrônico de varredura, foram identificados 92 táxons infragenericos dos quais *Achnanthes* cf. *minutissima* var. *inconspicua*, *Navicula cryptotenelloides*, *N. microcari* y *N. reichardtiana* são mencionados pela primeira vez na Argentina. *Craticula halophila*, *Cyclotella pseudostelligera*, *Denticula valida*, *Diatoma vulgare*, *Fistulifera saprophila*, *Fragilaria* aff. *elliptica*, *Hippodonta capitata*, *Luticola mutica*, *Navicula capitatoradiata*, *N. tripunctata*, *Nitzschia amphibia*, *N. capitellata*, *N. cf. communis*, *N. fonticola*, *N. cf. gandersheimiensis* f. *tenuirostris*, *N. heufleriana*, *N. inconspicua*, *N. microcephala*, *N. paleaceae*, *Pinnularia borealis*, *Planothidium frequentissimum*, *P. rostratum*, *Rhopalodia musculus* y *Synedrella subconstricta* são novas citações para a área de estudo. O objetivo desta publicação é descrever e ilustrar os táxons que são citados pela primeira vez na Argentina e aqueles que, apesar de terem uma ampla distribuição, não haviam sido estudados em microscopia eletrônica e/ou apresentam dificuldades para a sua identificação.

Palabras clave: perifiton, diatomáceas, taxonomia, Argentina.

ABSTRACT – **Periphytic diatoms of the Sauce Grande River Basin (Buenos Aires, Argentina).** This paper is part of a study about periphytic diatoms from rivers of the Sauce Grande River Basin, above the Paso de las Piedras Reservoir. This is the first step in using these organisms as bioindicators in the basin. Samples were collected during August to September 2000 in 14 sites in the main course and tributaries. The analysis of the samples with light and scanning electron microscopes allowed us to identify 92 infrageneric taxa. *Achnanthes* cf. *minutissima* var. *inconspicua*, *Navicula cryptotenelloides*, *N. microcari*, and *N. reichardtiana* are firstly described for the country. *Craticula halophila*, *Cyclotella pseudostelligera*, *Denticula valida*, *Diatoma vulgare*, *Fistulifera saprophila*, *Fragilaria* aff. *elliptica*, *Hippodonta capitata*, *Luticola mutica*, *Navicula capitatoradiata*, *N. tripunctata*, *Nitzschia amphibia*, *N. capitellata*, *N. cf. communis*, *N. fonticola*, *N. cf. gandersheimiensis* f. *tenuirostris*, *N. heufleriana*, *N. inconspicua*, *N. microcephala*, *N. paleaceae*, *Pinnularia borealis*, *Planothidium frequentissimum*, *P. rostratum*, *Rhopalodia musculus* and *Synedrella subconstricta* are new records for the studied area. The purpose of this paper is to describe and illustrate those taxa that are recorded for the first time in the country and those that have a broad distribution but have not been analyzed with an electron microscope and/or have taxonomic problems.

Key words: periphyton, diatoms, taxonomy, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La cuenca alta del río Sauce Grande, ubicada al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, se extiende desde la naciente del río en el sistema de las Sierras de Australes hasta el embalse Paso de las Piedras. Este embalse fue construido para proveer agua potable a una población de aproximadamente

500.000 habitantes localizados en las ciudades de Bahía Blanca y Punta Alta. Desde el inicio de su explotación la ocurrencia de floraciones algales provocó trastornos en los sistemas de potabilización lo que motivó una serie de estudios sobre el fitoplancton del embalse realizados a partir de 1981, abarcando aspectos sistemáticos (Sala & Intartaglia, 1985; Sala, 1996a-c, 1997) y ecológicos (Intartaglia

& Sala, 1989; Guerrero *et al.*, 1991; Gayoso, 1993; Guerrero & Echenique, 1997). La eutrofización de las aguas del embalse, posiblemente relacionada a las actividades agropecuarias y urbanísticas aguas arriba del mismo, ha puesto de manifiesto la falta de estudios básicos en la cuenca que permitan conocer el funcionamiento de la misma.

Las diatomeas del perifiton constituyen uno de los grupos más utilizados como indicadores de calidad del agua y actualmente existen numerosos métodos basados en la variación del número y proporción de las especies de esta taxocenosis (Whitton *et al.*, 1991; Whitton & Rott, 1996; Prygiel *et al.*, 1999; Barbour *et al.*, 1999; Prygiel & Coste, 2000; Lobo *et al.*, 2002; Prygiel, 2002 y Gómez *et al.*, 2003 entre otros). Un estudio reciente, que no incluyó la identificación de especies, reveló que tanto la biomasa como el contenido de clorofila del perifiton pueden ser potencialmente utilizados como bioindicadores de eutrofización en la zona bajo estudio (Sabbatini *et al.*, 2002).

El objetivo de esta publicación es describir e ilustrar los taxones que se citan por primera vez para Argentina y aquellos que a pesar de tener una amplia distribución no habían sido estudiados con microscopio electrónico y/o presentan dificultades para su identificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La cuenca alta del río Sauce Grande (38°08'S, 62°05'O), abarca una superficie de 1.490 km², la mayor parte del dominio edáfico de la misma está cubierta por una capa loésica de poco espesor (40-80 cm) depositada sobre un sustrato de tosca. El clima es templado, con una temperatura media en el mes más frío (julio) de 7°C y de 23,5°C en el más caluroso (enero); las precipitaciones anuales oscilan entre 650 y 950 mm. Se trata de una zona predominantemente agrícola-ganadera, existiendo además tres pequeños asentamientos urbanos. El actual nivel de eutrofización de las aguas del sistema es atribuido a un aumento del uso de fertilizantes, a la erosión hídrica por sobrepastoreo y mayor laboreo del suelo y al incremento poblacional.

En el período agosto de 2000 a diciembre de 2001 se colectaron muestras mensualmente en 14 sitios ubicados en el cauce principal, tributarios y en el arroyo el Divisorio (Fig. 1). En cada sitio se obtuvieron muestras de epilíton por raspado y de epifíton por exprimido de la vegetación sumergida.

Las mismas se fijaron con formol al 4%. Los datos de temperatura, pH, conductividad, fósforo reactivo soluble (P-PO₄), nitritos (N-NO₂), nitratos (N-NO₃), sílice (SiO₂) y demanda química de oxígeno (DQO) provienen del estudio del deterioro ambiental de la cuenca, realizado simultáneamente al estudio biológico (Marchena, 2002, Sabbatini *et al.*, 2002).

Para el estudio de las diatomeas la eliminación de materia orgánica se realizó con agua oxigenada y ácido clorhídrico siguiendo a Prygiel & Coste (2000). Los materiales se montaron en Hyrax para su observación con microscopio óptico (MO) Nikon Microphot-FX con contraste de fases y en tacos de vidrio, metalizados con oro-paladio, para su análisis con microscopio electrónico de barrido (MEB) Jeol JSM T 100.

Las muestras fueron depositadas en el Herbario del Departamento Científico Ficología, Universidad Nacional de La Plata bajo los números LPC 5830-5899, 7001-7116. En este estudio fueron analizadas las muestras colectadas en los meses de agosto y septiembre de 2000, correspondientes a los números 5830-5857.

El ordenamiento sistemático se realizó siguiendo a Round *et al.* (1990). Para la sinonimia se consultaron VanLandingham (1967-1979), Round *et al.* (1990), Sala & Sar (1995), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Round & Bukhtiyarova (1996), Moser *et al.* (1998), Prygiel & Coste (2000) y Kusber & Jahn (2002). La terminología empleada en las descripciones es la propuesta en Ross *et al.* (1979) y Barber & Haworth (1981). Para la distribución de los taxones en Argentina se consultó el catálogo de Vouilloud (2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la base del análisis de los muestreos correspondientes a agosto y setiembre de 2000, se determinaron 92 taxones, pertenecientes a 45 géneros, 6 de la Clase Coscinodiscophyceae, 6 de la Clase Fragilariophyceae y 33 de la Clase Bacillariophyceae. *Achnanthes* cf. *minutissima* var. *inconspicua* Østrup, *Navicula cryptotenelloides* Lange-Bertalot, *N. microcari* Lange-Bertalot y *N. reichardtiana* Lange-Bertalot son nuevas citas para Argentina. *Craticula halophila* (Grunow) D.G. Mann, *Cyclotella pseudostelligera* Hustedt, *Denticula valida* (Pedic.) Grunow, *Diatoma vulgare* Bory, *Fistulifera saprophila* Lange-Bertalot & Bonik, *Fragilaria* aff. *elliptica* Schuman, *Hippodonta*

capitata (Ehr.) Lange-Bertalot *et al.*, *Luticola mutica* (Kütz.) D.G. Mann, *Navicula capitatoradiata* Germain, *N. tripunctata* (O. Müll.) Bory, *Nitzschia amphibia* Grunow, *N. capitellata* Hustedt, *N. cf. communis* Rabenhorst, *N. cf. fonticola*, *N. cf. gandersheimiensis* f. *tenuirostris* (Grun.) Lange-Bertalot, *N. heufleriana* Grunow, *N. inconspicua* Grunow, *N. microcephala* Grunow, *N. paleaceae* Grunow, *Pinnularia borealis* Ehrenberg, *Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot) Round & Bukhtiyarova, *P. rostratum* (Østrup) Round & Bukhtiyarova, *Rhopalodia musculus* (Kütz.) Müller y *Synedrella subconstricta* (Grunow) Round & Maidana se reportaron por primera vez en el área de estudio. *Synedrella subconstricta* sólo fue citada anteriormente para cuerpos de agua lóticos de la provincia de Córdoba (Vouilloud, 2003). Por otra parte se confirmó la presencia de *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni mencionada anteriormente como *F. cf. vulgaris* en el embalse Paso de las Piedras (Sala, 1996b) y se observó que los especímenes identificados como *Nitzschia frustulum* (Kützing) Grunow en Sala (1996c) corresponden a *N. inconspicua* Grunow.

A continuación solamente se describen e ilustran los taxones registrados por primera vez en Argentina y aquellos que a pesar de tener una amplia distribución en el país no habían sido analizados con microscopio electrónico y/o presentan dificultades para su identificación.

Achnanthes cf. *minutissima* var. *inconspicua* Østrup **Danske Diatomeer**, p. 129, fig. 3: 79. 1910.

(Figs. 2, 3)

Valvas elípticas con extremos anchamente redondeados. Valva con rafe: superficie valvar levemente cóncava, rafe filiforme, extremos proximales y distales rectos, no expandidos; estrías uniseriadas radiales, las centrales marcadamente más separadas que las del resto de la valva, areolas redondeadas; área axial moderadamente estrecha, recta, ensanchándose hacia el centro. Valva sin rafe: superficie valvar convexa, área axial delgada, ligeramente más ancha en el centro de la valva, estrías uniseriadas radiales, las centrales marcadamente más separadas que las del resto de la valva, areolas redondeadas. Ambas valvas presentan una hilera de areolas alargadas en el manto, cada una de las cuales coincide con una estría de la superficie valvar.

Dimensiones: largo 6,5-7 µm; ancho 3 µm; 23-24 estrías en 10 µm en el centro de la valva, 31-32 estrías en 10 µm hacia los extremos; 43-53 areolas en 10 µm.

Material examinado: Río Sauce Grande, estación 1, 10.VIII. 2000 (LPC 5830); estación 3, 10.VIII. 2000 (LPC 5832) y estación 12, 10.VIII. 2000 (LPC 5842).

Datos ambientales: en el área de estudio el taxón fue colectado bajo las siguientes condiciones: profundidad 25-49 cm; temperatura 7-11°C; pH 7-7,8; conductividad 69-1.114 µS seg⁻¹; N-NO₂ 1,3-4,8 µg l⁻¹; N-NO₃ 0,04-3,5 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,1-0,3 mg l⁻¹; P-PO₄ 9,7-66,8 µg l⁻¹; SiO₂ 6,6-19,9 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: se cita por primera vez.

Observaciones: El material estudiado coincide con el material ilustrado bajo este nombre por Lange-Bertalot & Krammer (1989, lám. 52, fig. 3), sin embargo, la descripción e ilustración dadas por Østrup (1910, fig. 79) son insuficientes para realizar una determinación fehaciente. De acuerdo a las características morfológicas nuestro material y el ilustrado por Lange Bertalot & Krammer (*op. cit.*) deberían ser incluidos en el género *Achnantheidium*, sin embargo, para evitar mayores confusiones a las ya existentes en el grupo, consideramos inoportuno hacer nuevas transferencias hasta tanto sea analizado con ME el material tipo de Østrup (1910).

Navicula capitatoradiata Germain, **Flore de Diatomées. Diatomophycées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaire et des contrées voisines d' Europe occidentale**, p. 188, figs. 72: 7-7 bis. 1981.

(Figs. 4, 5)

Sinónimos: *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* Grunow in Van Heurck, **Synopsis des diatomées de Belgique**, lám. 8, fig. 10. 1880; *N. salinarum* var. *intermedia* (Grunow) Cleve, **Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar**, v. 21, n. 2, p. 19. 1895.

Valvas lanceoladas con ápices subcapitados. Estrías uniseriadas fuertemente radiales en el centro y convergentes hacia los extremos. Área central ligeramente asimétrica delimitada por la alternancia de estrías cortas y largas. Área axial estrecha, recta, ensanchándose hacia el centro y los extremos de la valva. Rafe filiforme, extremos proximales en forma de gancho torcidos hacia el lado secundario de la valva, fisura terminal en forma de signo de interrogación.

Dimensiones: largo 27-38 µm; ancho 7-8 µm; 12-14 estrías en 10 µm; 35 lineolas en 10 µm.

Material examinado: Río Sauce Grande, estación 3, 10.VIII.2000 (LPC 5832); estación 6, 10.VIII.2000 (LPC 5835) y estación 12, 10.VIII.2000 (LPC 5841).

Datos ambientales: En el área de estudio la especie fue colectada bajo las siguientes condiciones: profundidad 22-42,5 cm; temperatura 7-9°C; pH: 7,2-7,6; conductividad 214-342 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 2,1-4 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 0,4-3,5 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,1-0,3 mg l⁻¹; P-PO₄ 10,2-12,0 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 7,8-10,3 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: hallada en cuerpos de agua lénticos y lóticos de las provincias de Jujuy, Tucumán, Córdoba, La Pampa y Chubut (Vouilloud, 2003).

Observaciones: a pesar de tener una amplia distribución, esta especie no había sido observada en Argentina al MEB. En el área de estudio fue mencionada erróneamente como *N. cryptocephala* Kützing (Sala, 1996a).

Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot, **Bibliotheca Diatomologica**, v. 2/1-4, p. 105-106, figs. 50: 9-12, 51:1-2. 1993.

(Figs. 6, 7)

Valvas anchamente lanceoladas con extremos subagudos. Estrías uniseriadas, radiales en el centro y levemente convergentes hacia los extremos. Área central pequeña, simétrica, limitada por el acortamiento de las estrías medias. Área axial angosta, ensanchándose hacia los extremos y la parte media de la valva. Rafe filiforme, extremos proximales externos ligeramente expandidos, fisuras terminales en forma de signo de interrogación, curvados hacia el lado secundario de la valva.

Dimensiones: largo 15-18 μm ; ancho 5 μm ; 14 estrías en 10 μm ; 41 lineolas en 10 μm .

Material examinado: Río Sauce Grande, estación 6, 10.VIII.2000 (LPC 5835) y estación 12, 10.VIII.2000 (LPC 5841).

Datos ambientales: en el área de estudio la especie fue colectada bajo las siguientes condiciones: profundidad 22-42,5 cm; temperatura 7-9°C; pH 7,2-7,3; conductividad 342-252 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 3,3-4 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 0,4-0,8 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,2-0,3 mg l⁻¹; P-PO₄ 10,2-12 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 8,7-10,3 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: se cita por primera vez.

Observaciones: este taxón es muy similar a *N. cryptotenella* Lange-Bertalot, pero en esta especie

el rafe se encuentra sobre un *sternum* elevado y presenta extremos proximales externos ligeramente torcidos (Lange-Bertalot, 2001).

Navicula microcari Lange Bertalot, **Bibliotheca Diatomologica**, v. 2/1-4, p. 121, fig. 58: 1-5. 1993.

(Figs. 8, 9)

Valvas estrechamente elípticas con ápices anchamente redondeados. Estrías fuertemente radiales y curvadas en el centro y convergentes hacia los ápices. Área axial estrecha, área central asimétrica, transversal, rectangular, limitada por el acortamiento de dos o tres estrías medias. Rafe filiforme excéntrico, ubicado hacia el lado secundario de la valva sobre una costilla media interna (costilla del rafe) ligeramente expandida en el centro hacia el lado primario de la valva; costilla accesoria interna interrumpida en el centro. Extremos proximales externos expandidos, torcidos hacia el lado secundario de la valva e internos no expandidos. Fisuras terminales en forma de signo de interrogación, *helictoglossae* pequeñas.

Dimensiones: largo 20-21 μm ; ancho 5 μm ; 14-16 estrías en 10 μm ; 40-43 lineolas en 10 μm .

Material examinado: Arroyo Rivera, estación 8, 10.VIII.2000 (LPC 5837) y Arroyo El Divisorio, estación 13, 10.VIII.2000 (LPC 5842).

Datos ambientales: en el área de estudio la especie fue colectada bajo las siguientes condiciones: profundidad 29-71 cm; temperatura 7-10°C; pH 7,3-7,8; conductividad 418-1.114 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 3,2-4,8 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 1,3-2,2 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,3-0,4 mg l⁻¹; P-PO₄ 12,0-66,9 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 14,8-19,9 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: se cita por primera vez.

Observaciones: este taxón es difícil de diferenciar de *N. tenelloides* Hustedt al MO. En el material tipo de *N. tenelloides* la densidad de lineolas es de 30 en 10 μm (Rumrich *et al.*, 2000). Krammer & Lange-Bertalot (1986) consideran que la densidad de lineolas de la especie puede llegar a 50 en 10 μm y Lange-Bertalot (2001) da más de 40 en 10 μm . Estas diferencias en las descripciones han generado una confusión en la identificación de estos taxones, sin embargo, *N. microcari* tiene una relación largo/ancho menor, un área central mucho más ancha y una densidad de lineolas superior a las medidas en el tipo de *N. tenelloides*.

Navicula reichardtiana Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Krammer, **Bibliotheca Diatomologica**, v. 18, p. 163, fig. 98: 19-25. 1989.

(Figs. 10, 11)

Valvas lanceoladas con ápices rostrados. Estrías radiales en el centro y levemente convergentes hacia los extremos valvares; una hilera de areolas en el ápice de la valva. Área central asimétrica, orbicular, limitada por la alternancia de estrías cortas y largas y área axial estrecha. Rafe filiforme, central, extremos proximales externos expandidos, fisuras terminales en forma de signo de interrogación, torcidas hacia el lado secundario de la valva.

Dimensiones: largo 17,5-19 μm ; ancho 5-6,5 μm ; 16 estrías en 10 μm ; 47 linéolas en 10 μm .

Material examinado: Río Sauce Grande, estación 12, 10.VIII.2000 (LPC 5841).

Datos ambientales: en el área de estudio la especie fue colectada bajo las siguientes condiciones: profundidad 22 cm; temperatura 7°C; pH 7,3; conductividad 342 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 4 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 0,8 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,2 mg l⁻¹; P-PO₄ 11,9 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 10,3 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: se cita por primera vez.

Observaciones: Lange-Bertalot (2001) da un nuevo nombre y *status* a *Navicula reichardtiana* var. *crassa* Lange-Bertalot & Hofmann, denominándola *N. associata*. El autor señala que este taxón se diferencia de *N. reichardtiana* por el ancho valvar (6-6,6 μm en el primer caso y 5-6 μm en el último) y que no hay diferencias morfológicas al MO y ME entre ambos taxones. Considerando que en las poblaciones analizadas encontramos ejemplares que abarcan todo el rango de variación del ancho valvar, no reconocemos como válido el taxón creado por Lange-Bertalot (2001) y denominamos a todos los materiales *N. reichardtiana*.

Nitzschia cf. *gandersheimiensis* f. *tenuirostris* (Grunow) Lange-Bertalot, **Bacillaria**, v. 3, p. 47-48, figs. 3-6. 1980.

(Figs. 12-15)

Basónimo: *Nitzschia palea* var. *tenuirostris* Grunow in Van Heurck, **Synopsis des diatomées de Belgique**, lam. 69, fig. 13. 1881.

Sinónimo: *N. subcapitellata* Hustedt, **Abhandl. Naturwissenschaftl. Verein zu Bremen**, v. 31, pt. 3, p. 633, fig. 109. 1939.

Valvas lineares afinándose hacia los extremos, ligeramente constrictas en el centro del lado del canal del rafe, ápices subcapitados. Rafe interrumpido en el centro por el nódulo central; fisura terminal curvada. Fíbulas cuadrangulares pequeñas, irregularmente dispuestas, las dos centrales más distantes. Estrías uniseriadas, apenas perceptibles con MO.

Dimensiones: largo 54-66 μm ; ancho 4-4,5 μm ; 10-11 fíbulas en 10 μm ; 35 estrías en 10 μm ; 50-57 aréolas en 10 μm .

Material examinado: Río Sauce Grande, estación 6, 10.VIII.2000 (LPC 5835) y estación 12, 10.VIII.2000 (LPC 5841); Arroyo Toro, estación 10, 10.VIII.2000 (LPC 5839) y Arroyo El Divisorio, estación 13, 10.VIII.2000 (LPC 5842).

Datos ambientales: en el área de estudio el taxón fue colectado bajo las siguientes condiciones: profundidad 18,5-42,5 cm; temperatura 7-9°C; pH 7,2-7,8; conductividad 252-1.114 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 3,3-10,5 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 0,4-2,7 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,2-0,3 mg l⁻¹; P-PO₄ 10,2-66,9 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 8,7-19,9 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: el nombre *Nitzschia gandersheimiensis* f. *tenuirostris* no ha sido citado anteriormente para nuestro país, sin embargo *N. palea* var. *tenuirostris* ha sido reportada en cuerpos de agua lóticos y lénticos de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa y *N. subcapitellata* en un río en la provincia de Córdoba (Vouilloud, 2003).

Observaciones: Lange-Bertalot (1980) transfirió la variedad *tenuirostris* de *N. palea* (Kützinger) Smith a *N. gandersheimiensis* Krasske, basándose en que el último taxón tiene nódulo central, ausente en el material tipo de *N. palea* y señala a *N. subcapitellata* Hustedt como sinónimo. A pesar de que en el material estudiado fueron hallados algunos ejemplares con las fíbulas centrales equidistantes consideramos que pertenecen al mismo taxón ya que presentan el mismo tipo y densidad de areolas y fíbulas que los ejemplares con interespacio. Los especímenes observados difieren además del material ilustrado en Lange-Bertalot (1980) por presentar sólo el lado del rafe constricto.

Consideramos que no es posible llegar a una identificación fehaciente de los materiales hasta tanto no se cuente con una revisión exhaustiva de los materiales tipo de este grupo de especies del género *Nitzschia*.

Nitzschia paleaceae Grunow in Van Heurck, **Synopsis des diatomées de Belgique**, Anvers, 68: 9-10. 1881.

(Figs. 16-19)

Valvas fusiformes con ápices subcapitados. Rafe marginal, con interespacio. Fíbulas cortas irregularmente dispuestas, las dos centrales más separadas que las del resto de la valva. Estrías uniseriadas, muy delicadas. Aréolas indistinguibles al MO.

Dimensiones: largo 22-32 μm ; ancho 3 μm ; 14 fíbulas en 10 μm ; 43-48 estrías en 10 μm ; 50-56 aréolas en 10 μm .

Material examinado: Arroyo Toro, estación 10, 10.VIII.2000 (LPC 5839); Río Sauce Grande, estación 12, 10.VIII.2000 (LPC 5841) y Arroyo El Divisorio, estación 13, 10.VIII.2000 (LPC 5842).

Datos ambientales: en el área de estudio la especie fue colectada bajo las siguientes condiciones: profundidad 18,5-29 cm; temperatura 7°C; pH 7,3-7,8; conductividad 510-1.114 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 4-10,5 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 0,8-2,7 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,2-0,3 mg l⁻¹; P-PO₄ 11,9-66,9 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 10,3-19,9 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: citada para cuerpos de agua lóticos y lénticos de salinidad variable en las provincias de Río Negro, Buenos Aires, Chaco y Jujuy (Vouilloud, 2003).

Observaciones: la identidad de este taxón ha sido discutida en trabajos de revisión de la Sección Lanceolatae de *Nitzschia* (Lange-Bertalot, 1976; Coste & Ricard, 1980) y en Krammer & Lange-Bertalot (1997), sin embargo aún existe una gran confusión por lo que es necesario el estudio del material tipo con ME. Por esta razón a pesar de que la especie tiene una amplia distribución consideramos interesante describir e ilustrar los ejemplares hallados ya que se trata del primer estudio con MEB en Argentina

Nitzschia cf. *fonticola* Grunow in Cleve & Möller, **Diatoms (Exsiccata)**, 174. 1879.

(Figs. 20-24)

Valvas lanceoladas con ápices subcapitados. Rafe marginal, interrumpido en el centro. Extremos internos proximales no dilatados y distales terminados en helictoglossae pequeños. Extremos externos proximales ligeramente dilatados y torcidos hacia el lado ventral de la valva y distales en forma de gancho, torcidos hacia el lado dorsal. Fíbulas cortas de

ancho irregular, las dos centrales más espaciadas. Estrías uniseriadas con areolas alargadas transapicalmente que no se resuelven al MO. Hacia el margen valvar cada estría termina en un conjunto de 2-6 pequeños poros.

Dimensiones: largo 24-40 μm ; ancho 3,5-5 μm ; 9-10 fíbulas en 10 μm ; 25-26 estrías en 10 μm ; 36-43 aréolas en 10 μm .

Material examinado: Río Sauce Grande, estación 3, 10.VIII.2000 (LPC 5832), estación 6, 10.VIII.2000 (LPC 5835) y estación 12, 10.VIII.2000 (LPC 5841); Arroyo Rivera, estación 8, 10.VIII.2000 (LPC 5837) y Arroyo Toro, estación 10, 10.VIII.2000 (LPC 5839).

Datos ambientales en el área de estudio la especie fue colectada bajo las siguientes condiciones: profundidad 18,5-71 cm; temperatura 7-10°C; pH 7,2-7,4; conductividad 214-510 $\mu\text{S seg}^{-1}$; N-NO₂ 2,1-10,5 $\mu\text{g l}^{-1}$; N-NO₃ 0,4-3,5 mg l⁻¹; N-NH₄ 0,1-0,4 mg l⁻¹; P-PO₄ 10,2-24,4 $\mu\text{g l}^{-1}$; SiO₂ 7,8-14,8 mg l⁻¹.

Distribución en Argentina: citada para cuerpos de agua lóticos y lénticos de Buenos Aires, La Pampa, Córdoba y Jujuy y en sedimentos colectados en Buenos Aires, Jujuy, Chubut y Río Negro (Vouilloud, 2003).

Observaciones: Nuestros materiales han sido asignados a este taxón ya que concuerdan, en las dimensiones y características al MO, con los descriptos por Krammer & Lange-Bertalot (1997) y en los grupos de pequeñas areolas cercanos al rafe asociados a cada estría, con los ilustrados al MEB por Lange-Bertalot (1976). Esta especie es muy semejante al MO a *N. tropica* Hustedt y *N. fossilis* Grunow por lo que consideramos que sería muy interesante contar con una revisión exhaustiva de los tipos de este grupo de especies para establecer claramente los límites específicos.

Si bien en Argentina *N. fonticola* tiene una amplia distribución, la describimos e ilustramos ya que no había sido estudiada al MEB.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. J. Marchena (CERZOS) por la colaboración en la toma de muestras y el análisis de los datos fisicoquímicos.

REFERENCIAS

BARBER, H. G.; HAWORTH, E. Y. 1981. **A guide to the morphology of the diatom frustule with a key to the british freshwater genera**. Kendal: Freshwater Biological Association. 112 p. (Scientific Publication, 44).

- BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. 1999. **Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish**. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water.
- COSTE, M.; RICARD, M. 1980. Observation en microscopie photonique de quelques *Nitzschia* nouvelles ou intéressantes. **Cryptogamie Algologie**, Paris, v. 1, n. 3, p. 187-212.
- GAYOSO, A. M. 1993. Nuisance blooms in Argentina reservoirs. **Harmful Algae News**, Vigo, v. 5, p. 2.
- GÓMEZ, N.; LICURSI, M.; BAUER, D. E.; HUALDE, P. R.; SIERRA, M. V. 2003. Reseña sobre modalidades de estudio mediante la utilización de microalgas en la evaluación y monitoreo de algunos sistemas lóticos pampeanos bonaerenses. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, Córdoba, v. 38, n. 1-2, p. 93-103.
- GUERRERO, J. M.; ECHENIQUE, R. O. 1997. *Ceratium hirundinella* blooms in Argentina reservoirs. **Harmful Algae News**, Vigo, v. 16, p. 3.
- GUERRERO, J. M.; INTARTAGLIA, C.; SALA, S. E. 1991. Fitoplancton del Embalse Paso de las Piedras: cambios en la composición florística en el período 1982-1989, sus relaciones con factores físicos y químicos. **Biología Acuática**, La Plata, v. 15, n. 1, p. 90-91.
- INTARTAGLIA, C.; SALA, S. E. 1989. Variación estacional del fitoplancton en un lago no estratificado: Embalse Paso de las Piedras, Argentina. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 4, p. 873-882.
- KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1986. Bacillariophyceae. Naviculaceae. In: ETTL, H. et al. **Süßwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart: G. Fischer. v. 2, pt. 1, 875 p.
- KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1997. Bacillariophyceae. Bacillariaceae, Epithemiceae, Surirellaceae. In: ETTL, H. et al. **Süßwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart: G. Fischer, v. 2, pt. 2, 610 p.
- KUSBER, W. H.; JAHN, R. 2002. **Annotated list of diatom names by Horst Lange-Bertalot and co-workers**. Version 2.0. Disponible em: <http://www.algatera.org/Names_Version2_0_Draft.pdf>. Acceso em: 2, august, 2002.
- LANGE-BERTALOT, H. 1976. Eine revision zur der *Nitzschia lanceolata* Grunow. Die "Klassischen" bis 1930 beschreiben Süßwasserarten Europas. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, v. 28, p. 253-307.
- _____. 1980. New Species, Combinations and Synonyms in the Genus *Nitzschia*. **Bacillaria**, Braunschweig, v. 3, p. 41-77.
- _____. 2001. Diatoms of Europe. v. 2. **Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato. Frustulia**. A.R.G. Gantner Verlag. 526 p.
- LANGE-BERTALOT, H.; KRAMMER, K. 1989. *Achnanthes* eine Monographie der Gattung. Mit definition der Gattung Cocconeis und Nachträgen zu den Naviculaceae. **Bibliotheca Diatomologica**, Berlin v. 18, p. 1-393.
- LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D.; WITKOWSKI, A. 1996. *Hippodonta* gen. nov. In: H. Lange-Bertalot (Ed.). **Annotated Diatom Micrographs. Iconographia Diatomologica**, Königstein, v. 4, p. 247-275.
- LOBO E. A.; CALLEGARO, V. L. M.; BENDER, E. P. 2002. **Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadores da qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 127 p.
- MARCHENA, J. A. 2002. **Indicadores bióticos y abióticos del deterioro del recurso hídrico en la cuenca alta del río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires, y su dinámica temporal y espacial**. 194p. Tesis (Doctorado en Agronomía) – Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
- MOSER, G. H.; LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D. 1998. Insel der Endemiten. Geobotanisches Phänomen Neukaledonien. **Bibliotheca Diatomologica**, Berlin, v. 38, 1-464p.
- ØESTRUP, E. 1910. **Danske Diatoméer**. Kjobenhavn: C. A. Reitzels Boghandel. 323p.
- PRYGIEL, J. 2002. Management of the diatom monitoring networks in France. **Journal of Applied Phycology**, v. 14, p. 19-26.
- PRYGIEL, J.; COSTE, M. 2000. **Guide Méthodologique pour la mise en oeuvre de L'Indice Biologique Diatomées**. 134p. Agences de l'Eau, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de l'Eau.
- PRYGIEL, J.; WITTHON, B. A.; BUKOWSKA, J. 1999. **Use of Algae for Monitoring Rivers III**. Douai: Agence de l'Eau Artois-Picardie. 269 p. Proceedings of an International Symposium held at the Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai, France, 1997.
- ROSS, R.; COX, E. J.; KARAYEVA, N. I.; MANN, D. G.; PADDOCK, T. B. B.; SIMONSEN, R.; SIMS, P. 1979. An Emended Terminology for the siliceous components of the Diatom Cell. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, v. 64, p. 513-533.
- ROUND, F. E.; BUKHTIYAROVA, L. 1996. Four new genera based on *Achnanthes* (*Achnanthidium*) together with a redefinition of *Achnanthidium*. **Diatom Research**, Bristol, v. 11, n. 2, p. 348-361.
- ROUND, F.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The diatoms. Biology & morphology of the genera**. Cambridge: Cambridge University Press. 744 p.
- RUMRICH, U.; LANGE-BERTALOT, H.; RUMRICH, M. 2000. Diatomeen der Anden von Venezuela bis Patagonien/Tierra del Fuego. **Iconographia Diatomologica**, Königstein, v. 9, p. 1-673.
- SABBATINI, M. R.; SIDORKEWICJ, N. S.; MURPHY, K. J.; MARCHENA, J. A.; IRIGOYEN, J. H.; FERNANDEZ, O. A. 2002. **Macrophytes, bioeston and periphyton as water quality indicators in the Sauce Grande river catchment, Argentina**. In: EWRS International Symposium on Aquatic Weeds, 11, Moliets et Maa, 2002. Proceedings of the 11 EWRS International Symposium on Aquatic Weeds. Moliets et Maa: 2002. p. 251-254.
- SALA, S. E. 1996a. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras I: Familias Diatomaceae, Achnanthaceae y Eunotiaceae. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 34, n. 1-4, p. 251-266.
- _____. 1996b. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras II: Familia Naviculaceae. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, Córdoba, v. 32, n. 1-2, p. 95-121.
- _____. 1996c. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras III: Familia Epithemiaceae, Bacillariaceae y Surirellaceae. **Cryptogamie, Algologie**, Paris, v. 17, n. 2, p. 95-122.
- SALA, S. E. 1997. Flora diatomológica del Embalse Paso de las Piedras IV: Orden Centrales. **Gayana Botánica**, Concepción, v. 54, n. 1, p. 1-14.

SALA, S. E.; INTARTAGLIA, C. 1985. Estudio taxonómico del fitoplancton del Embalse Paso de las Piedras (Buenos Aires, Argentina). I. *Lilloa*, Tucumán, v. 36, p. 249-265.

SALA, S. E.; SAR, E. A. 1995. *Cyclostephanos*, taxonomic synonym of *Stephanodiscus* (Bacillariophyceae). *Gayana Botanica*, Concepción, v. 52, n. 1, p. 53-59.

VANLANDINGHAM, S. L. 1967-1979. *Catalogue of the fossil and recent genera and species of Diatoms and their synonyms*. Berlin: J. Cramer. v. 1-8, 4654 p.

VOUILLOUD, A. A. 2003. *Catálogo de diatomeas continentales y marinas de Argentina*. La Plata: Asociación Argentina de Ficología. 308p.

WHITTON, B. A.; ROTT, E. 1996. Use of Algae for Monitoring rivers II. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM, II., Innsbruck, 1995. *Proceedings International Symposium held at the Jolksbildung sheim Grilhof Villnear*. Innsbruck, 1995. 196p.

WHITTON, B. A.; ROTT, E.; FRIEDRICH, G. 1991. Use of Algae for Monitoring Rivers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM, I., Düsseldorf, 1991. *Proceedings at the Kandesamt für Wasser und Nofall Nordrhein Westfalen*. Düsseldorf. 1991. 193p.

Trabalho recebido em 20.XI.2003. Aceito para publicação em 20.VI.2005.

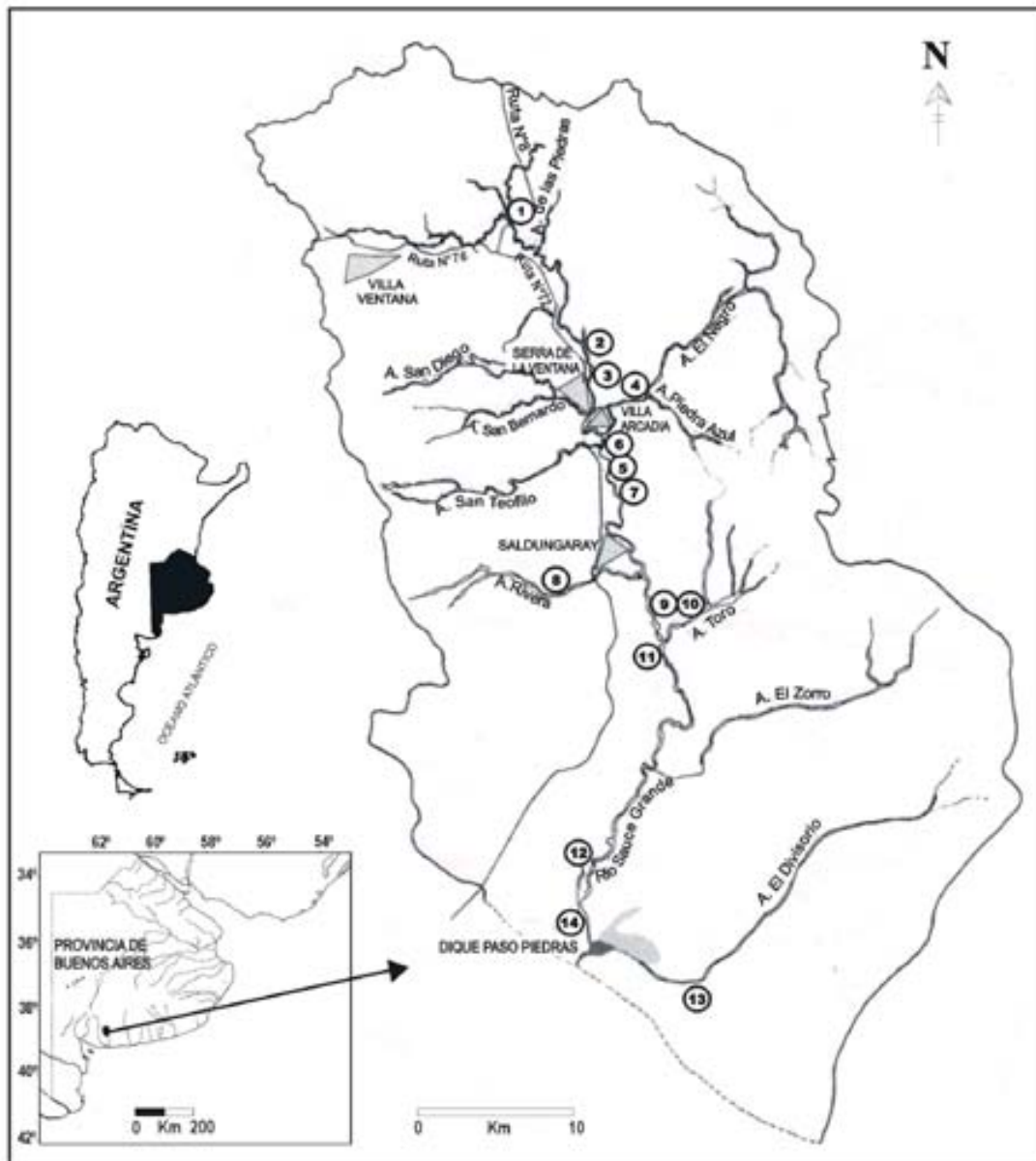
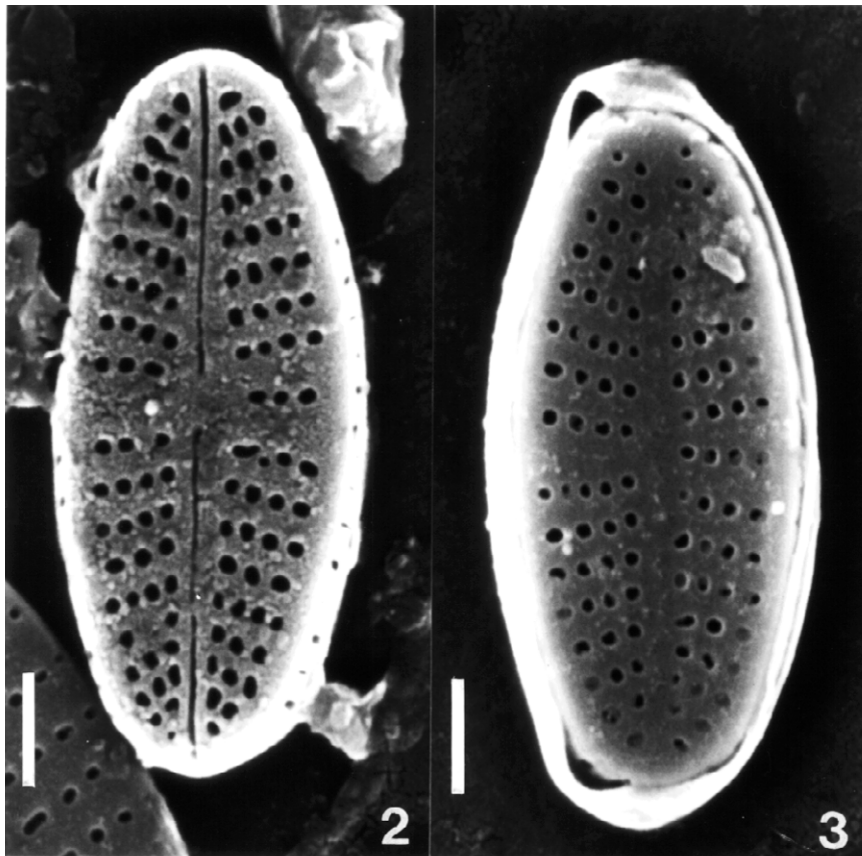
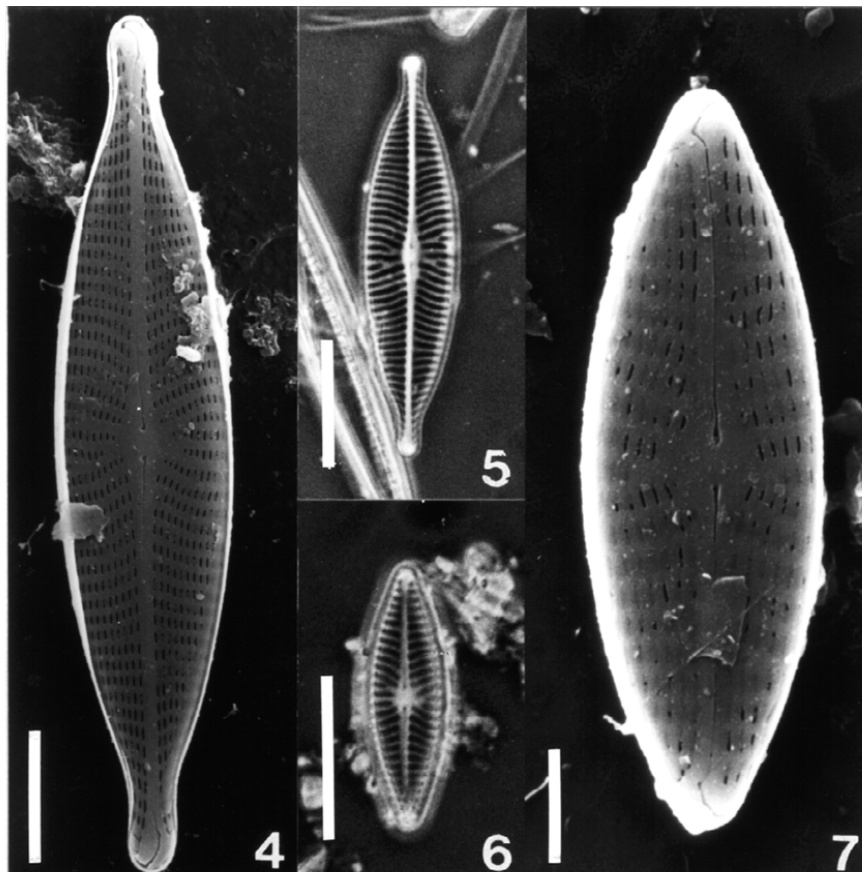


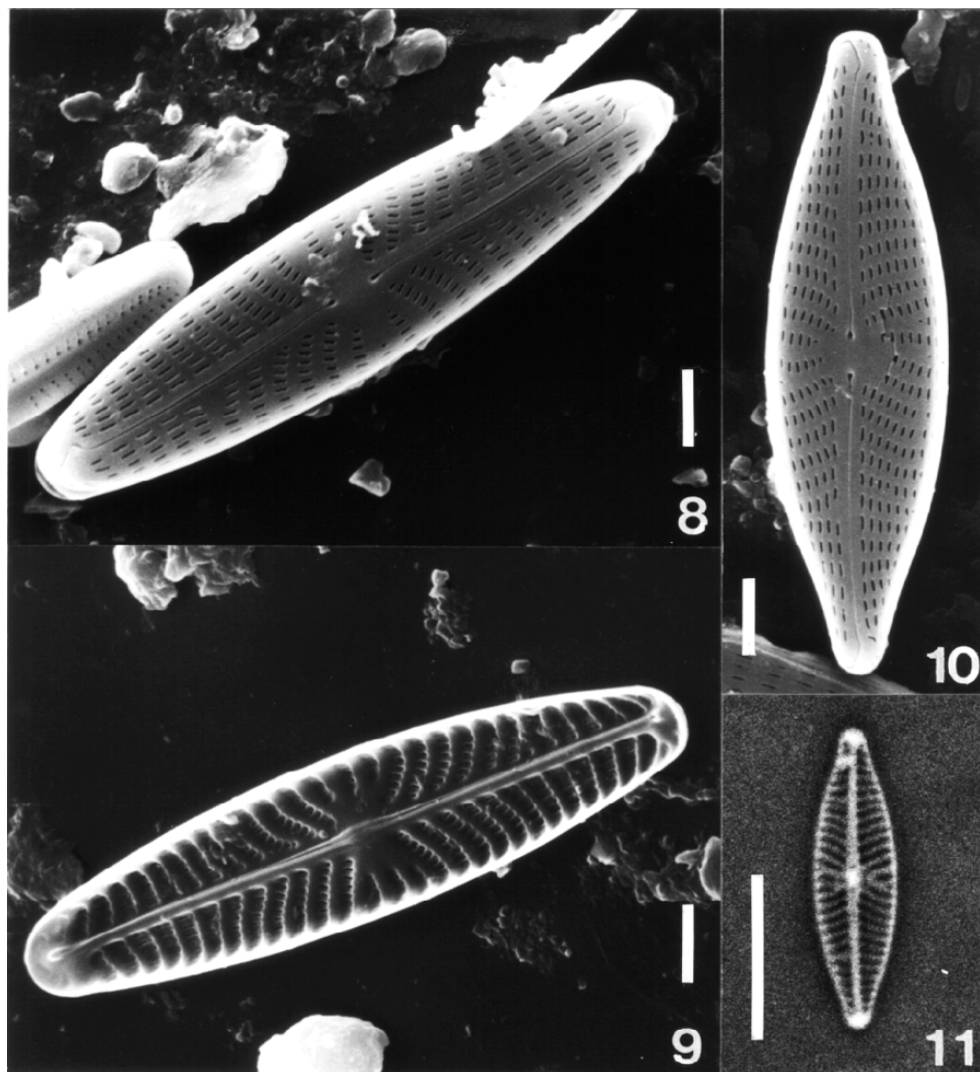
Fig. 1. Localización geográfica del área de estudio, cuenca alta del Río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Los números indican las estaciones de muestreo.



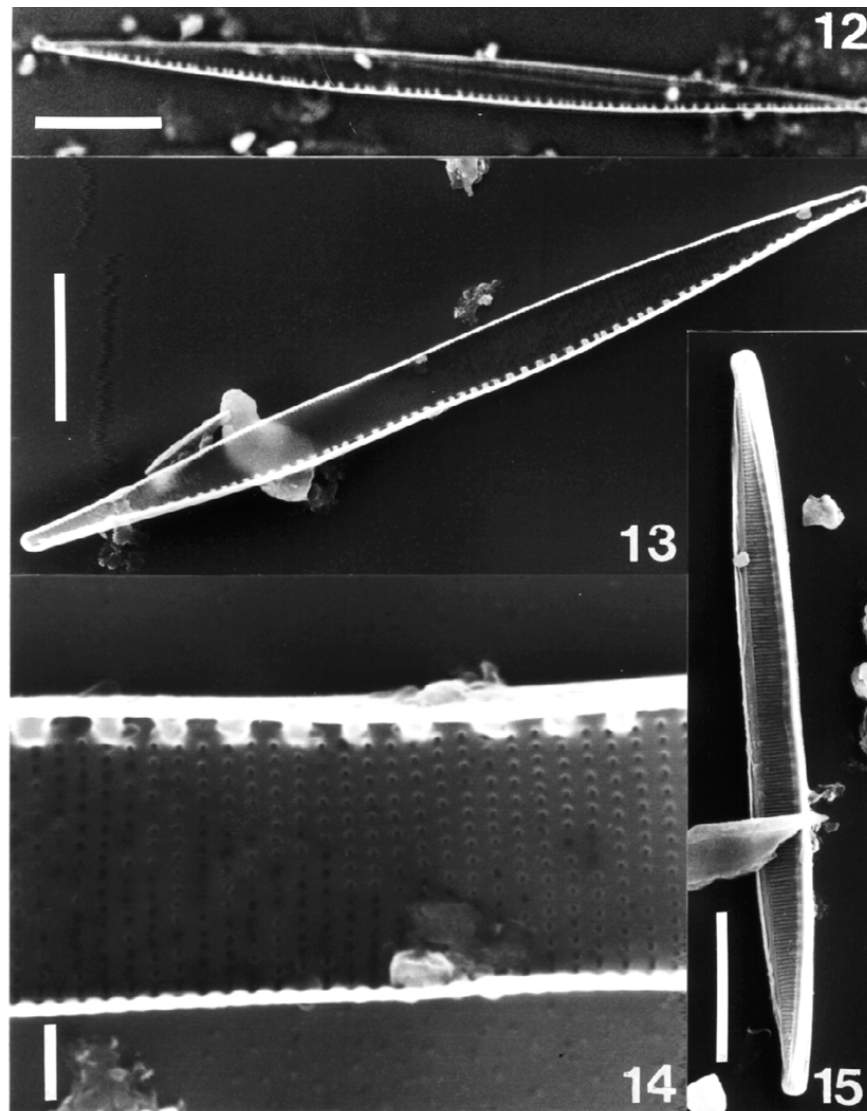
Figs. 2-3. *Achnanthes* cf. *minutissima* var. *inconspicua*. 2. vista externa de la valva con rafe (MEB); 3. vista externa de la valva sin rafe (MEB). Escala: Figs. 2, 3 = 1 µm.



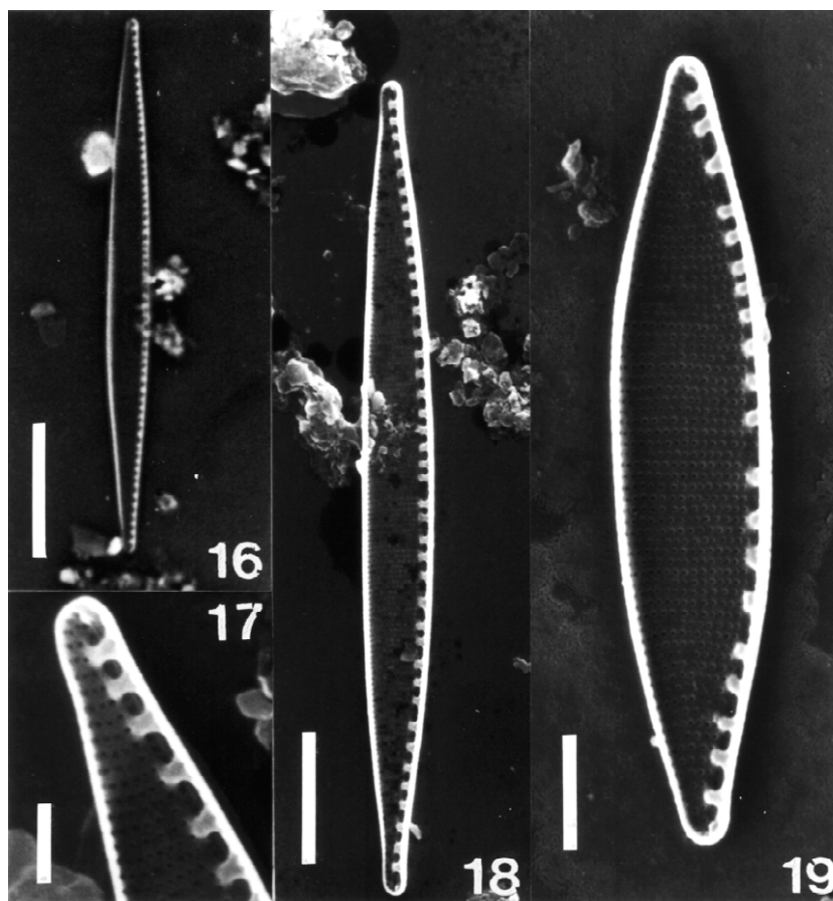
Figs. 4-7. 4-5. *Navicula capitatoradiata*. 4. vista valvar externa (MEB); 5. vista valvar (MO). 6-7. *N. cryptotenelloides*. 6. vista valvar (MO); 7. vista valvar externa (MEB). Escalas: Fig. 4 = 5 µm; Figs. 5, 6 = 10 µm; Fig. 7 = 2 µm.



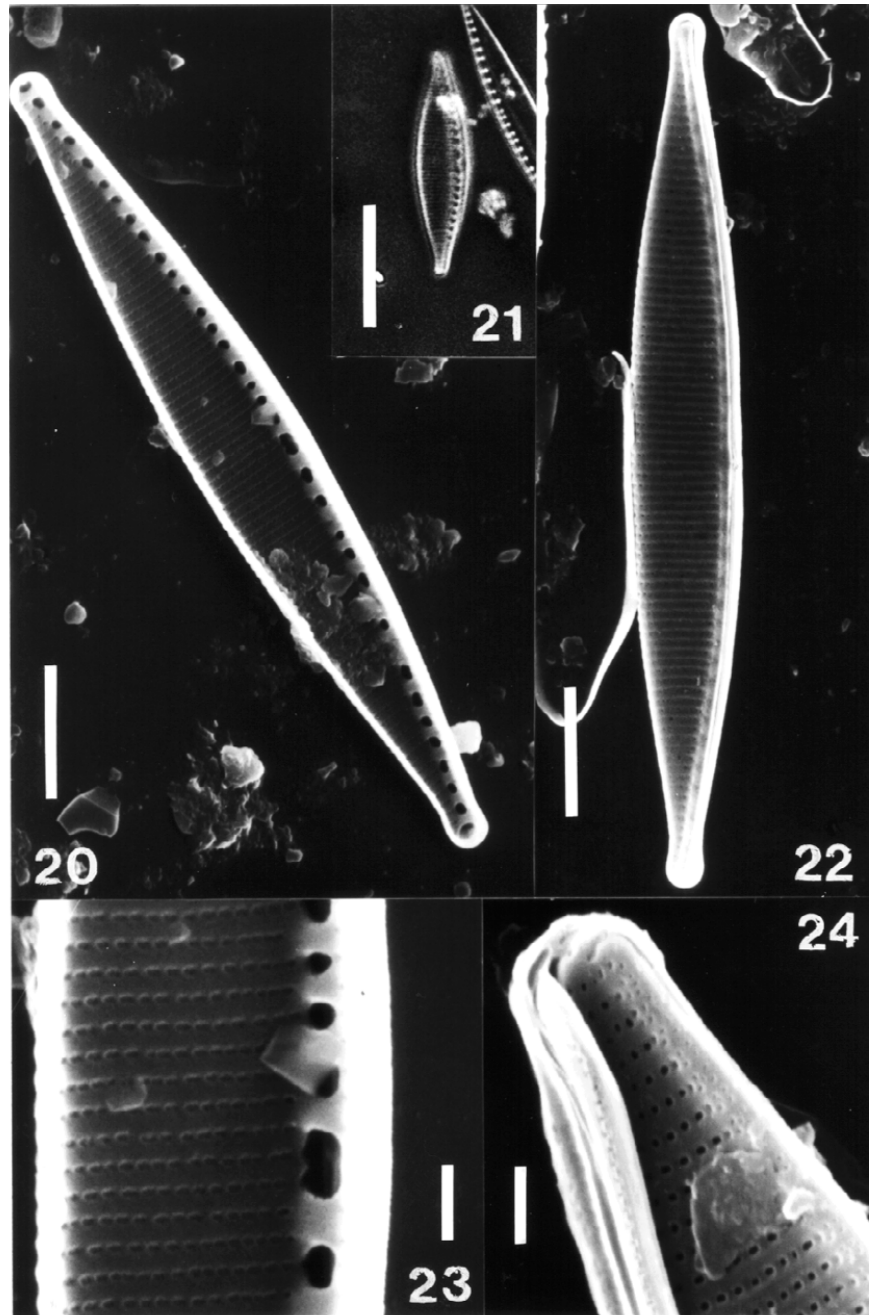
Figs. 8-11. 8-9. *Navicula microcari*. 8. vista valvar externa (MEB); 9. vista valvar interna (MEB). 10-11. *N. reichardtiana*. 10. vista valvar externa (MEB); 11. vista valvar (MO). Escalas: **Figs. 8-10** = 2 μm ; **Fig. 11** = 10 μm .



Figs. 12-15. *Nitzschia* cf. *gandersheimiensis* f. *tenuirostris*. **12.** vista valvar (MO); **13.** vista valvar interna (MEB); **14.** vista interna, detalle del centro de la valva (MEB); **15.** vista valvar externa (MEB). Escalas: **Figs. 12, 13, 15** = 10 μ m; **Fig. 14** = 1 μ m.



Figs. 16-19. *Nitzschia paleacea*. **16.** vista valvar (MO); **17.** vista interna, detalle del extremo de la valva (MEB); **18, 19.** vista valvar interna (MEB). Escalas: **Fig. 16** = 10 μ m; **Fig. 17** = 1 μ m; **Fig. 18** = 5 μ m; **Fig. 19** = 2 μ m.



Figs. 20-24. *Nitzschia fonticola*. **20.** vista valvar interna (MEB); **21.** vista valvar (MO); **22.** vista valvar externa (MEB); **23.** vista interna, detalle de estrías y fibulas en el centro de la valva (MEB); **24.** vista externa, detalle del extremo valvar (MEB). Escalas: **Figs. 20, 22** = 5 μ m; **Fig. 21** = 10 μ m; **Figs. 23, 24** = 1 μ m.